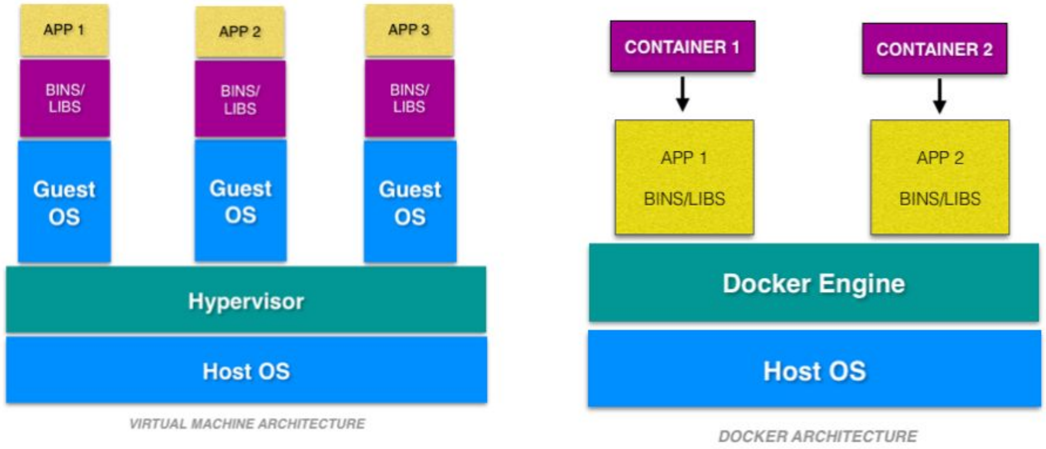
Kontejnerizace v IT

Historický přehled vývoje

- Počátky izolace aplikací (příkaz **chroot**)
    - Změna kořenové adresáře pro daný proces - izolace na úrovni souborového systému
    - Nedostatečná izolace a bezpečnostní nedostatky
- Vývoj Linux Containers (**LXC**) – zavedení cgroups a namespaces
    - **cgroups** - omezení zdrojů (procesorový čas a operační paměť)
    - **namespaces** - oddělení systémových prostředků, například procesů, sítě či uživatelů
    - Využívána pro vývoj a testování aplikací, kde bylo potřeba spustit více izolovaných služeb na jednom fyzickém serveru
    - Komplexní správa, nejednotnost napříč OS
- Revoluční příchod **Dockeru** a **Podmanu** – standardizace balení, distribuce a nasazení aplikací
    - **Image-based přístup**
    - Jednoduchost a standardizace
    - Řešení připravené pro produkční nasazení
    - **CI/CD pipeline**

Principy izolace a virtualizace

- **Izolace:**
  - Oddělení běžících aplikací pro zajištění bezpečnosti a stability
  - Minimalizace vzájemného ovlivňování aplikací
- **Virtualizace:**
  - Sdílení jádra hostitelského OS vs. tradiční hypervizorová virtualizace
  - Výhody sdílení jádra: nižší režie, rychlejší spuštění, efektivnější využití zdrojů



Hypervisor vs. kontejnerizace (ARORA 2023)

Základní komponenty kontejnerizační technologie

- **Kontejnery:**
  - Běžící instance aplikací v izolovaném prostředí
  - Konzistentní a opakovatelné nasazení
- **Imagy:**
  - Předem definované šablony kontejnerů obsahující aplikaci, OS, knihovny, závislosti
- **Registry:**
  - Úložiště pro distribuci a správu imagů
  - **Docker Hub**

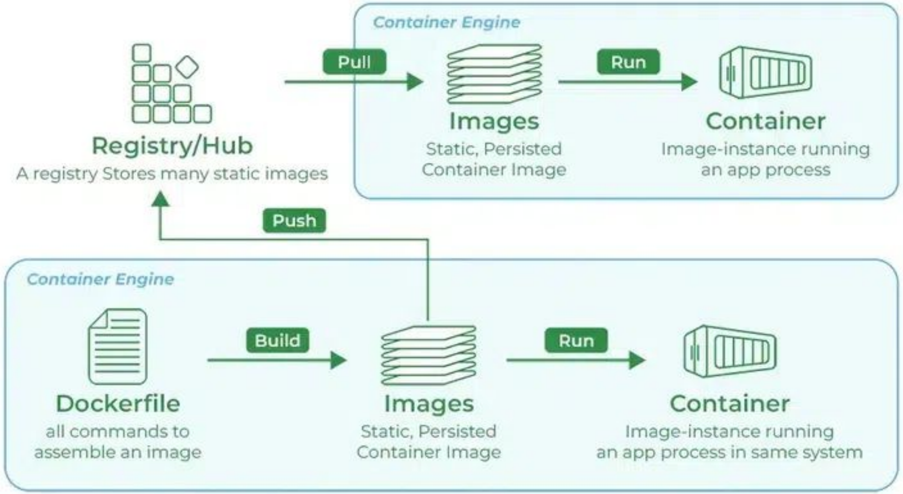
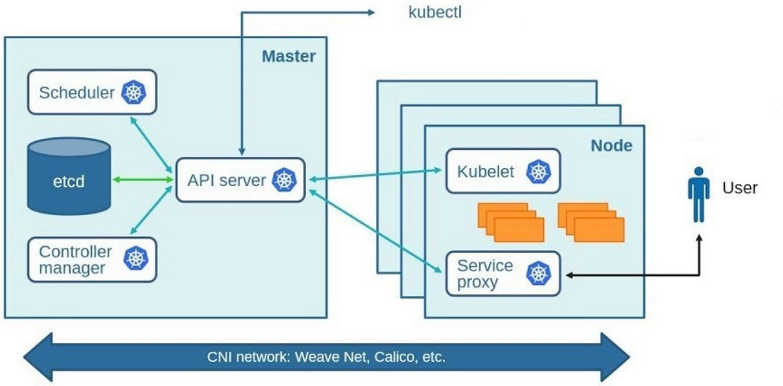


Diagram komponent kontejnerizace (GEEKSFORGEEKS 2023)

Orchestrace kontejnerů

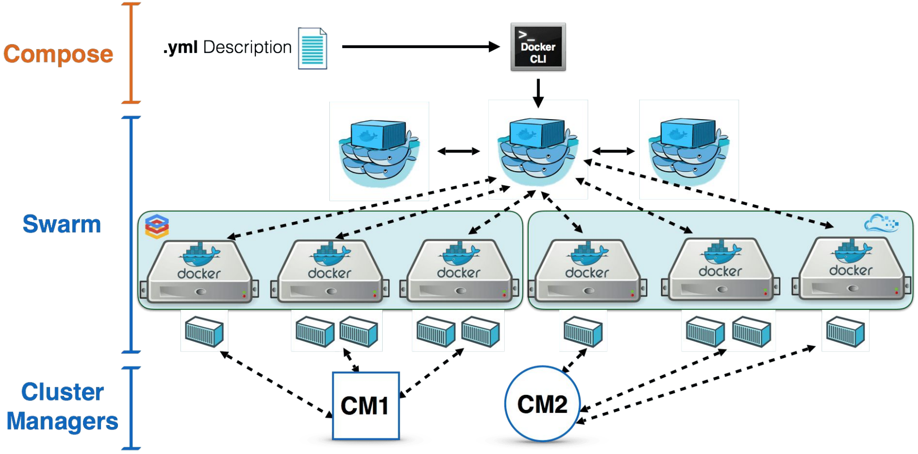
- Proč je orchestrace nutná – správa stovek až tisíců kontejnerů
- **Kubernetes:**
  - Automatizace nasazení
  - Škálování, vyvažování zátěže
  - Hybridní cloud
- **Docker Swarm a Apache Mesos:**
  - Alternativy vhodné pro menší prostředí či distribuovanou správu
  - Uživatelsky jednodušší
- Klíčové funkce:
  - Automatické zotavení
  - Monitoring
  - Dynamické škálování



Kubernetes diagram (DESAI 2023)

Strategická hodnota kontejnerizace

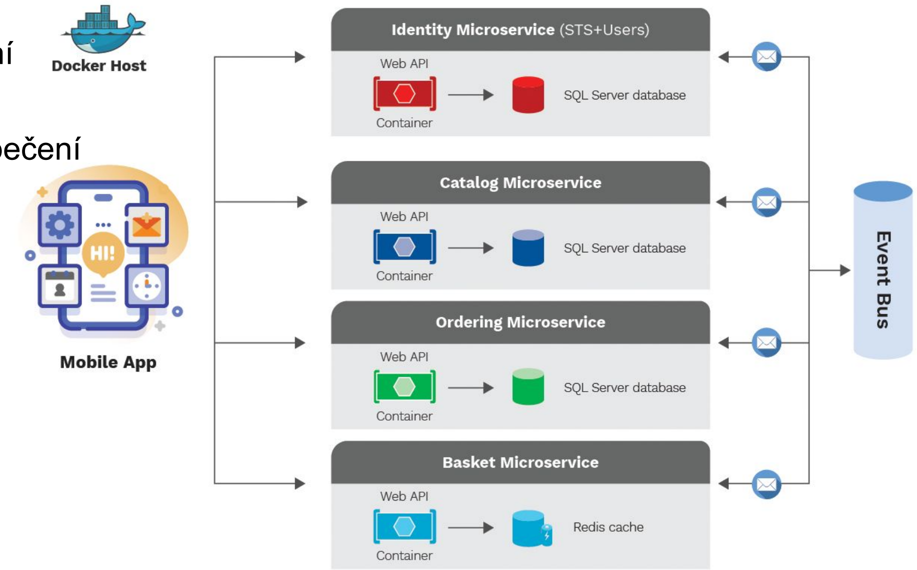
- **Škálovatelnost a flexibilita:**
  - Rychlá adaptace IT infrastruktury na měnící se požadavky
  - Dynamické přidávání/odebírání zdrojů
- **Rychlost nasazení:**
  - Zkrácení časových cyklů nasazení nových verzí aplikací
  - Podpora kontinuální integrace a kontinuálního nasazení (**CI/CD**)
- **Podpora DevOps:**
  - Lepší spolupráce mezi vývojáři a provozními týmy



Scaling diagram (STACK OVERFLOW 2016)

Praktické aplikace a produkční nasazení

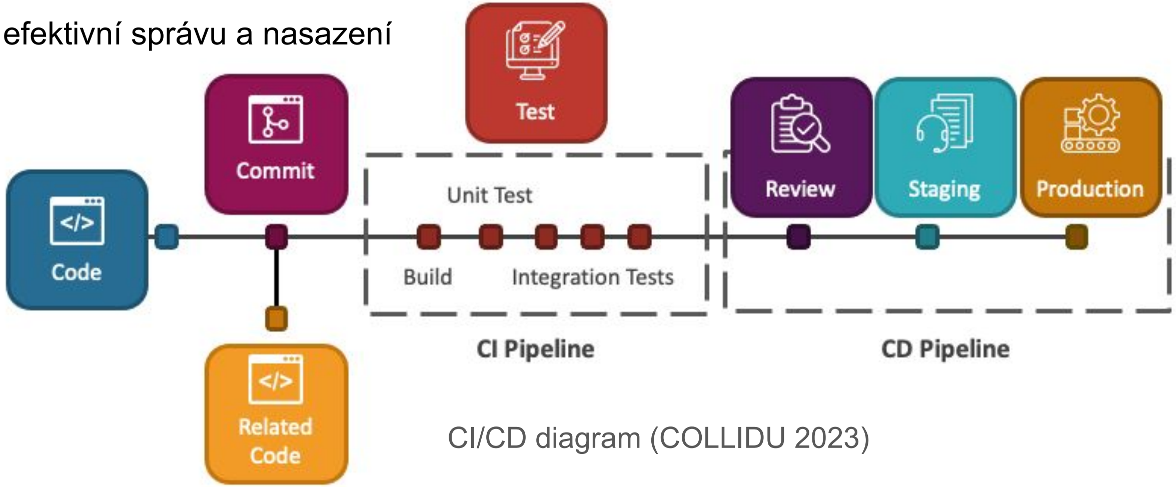
- **Mikroservisní architektura:**
  - Rozdělení monolitických aplikací do menších, nezávislých služeb
- **Cloud-native aplikace:**
  - Nasazení kontejnerů v hybridních a multi-cloudových prostředích
- **Integrace s CI/CD:**
  - Automatizované testování, sestavování a nasazení
- **Bezpečnost a monitoring:**
  - Systémy pro sledování výkonu, logování a zabezpečení



Microservice diagram (EINFOCHIPS 2023)

Nástroje a metodiky implementace

- **Nástroje pro monitoring a správu:**
  - Prometheus a Grafana – sběr metrik a vizualizace dat
  - ELK stack, Fluentd – centralizované logování a analýza
- **Best practices:**
  - Minimalizace velikosti imagů, pravidelné aktualizace, bezpečnostní audity
  - Použití verzovacích systémů a automatizace (CI/CD, GitOps)
- **Metodiky:**
  - DevOps, GitOps – přístupy pro efektivní správu a nasazení



CI/CD diagram (COLLIDU 2023)

Výhody a výzvy kontejnerizace

- **Výhody:**
  - Efektivní využití zdrojů díky izolaci a sdílení jádra
  - Rychlé nasazení a aktualizace aplikací
  - Podpora agilních metodik a DevOps kultury
- **Výzvy:**
  - Zvýšená komplexita orchestrace s rostoucím počtem kontejnerů
  - Řešení bezpečnostních otázek, zejména u stateful aplikací

Zdroje

ŠÍPEK, Michal. *Docker kontejnerizace v procesech vývoje SW aplikací*. Online, Diplomová práce, vedoucí Ing. Pavel Kříž, Ph.D. Hradec Králové: Univerzita Hradec Králové Fakulta informatiky a managementu Katedra informatiky a kvantitativních metod, 2018. Dostupné z: https://theses.cz/id/21v8dq/STAG89423.pdf. [cit. 2023-12-23].

ČECH, Jiří. *Kontejnerizace, migrace a škálovatelnost databázových technologií*. Online, Bakalářská práce. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2021. Dostupné z: http://hdl.handle.net/10084/144146. [cit. 2023-12-23]

FIGUEIREDO, Rute a GAMELA, Alex. *Podman vs Docker: What are the differences?* Online. In: Imaginary Cloud. 2023. Dostupné z: https://www.imaginarycloud.com/blog/podman-vs-docker/. [cit. 2023-12-24].

ARORA, Simran. *Docker vs. Virtual Machines: Differences You Should Know*. Online. In: Cloud Academy. 2023. Dostupné z: https://cloudacademy.com/blog/docker-vs-virtual-machines-differences-you-should-know/. [cit. 2023-12-26].

BLAKE, Catherine. *5 Best Practices for Securing SSH*. Online. In: Teleport. 2023. Dostupné z: https://goteleport.com/blog/5-ssh-best-practices/. [cit. 2023-12-26].

DAWSON, Sonikasinghh. *Podman vs Docker: All You Need To Know!*. Online. In: Dev.to. 2022. Dostupné z: https://dev.to/lambdatest/podman-vs-docker-all-you-need-to-know-2j9m. [cit. 2024-05-05].

Obrazové zdroje

ARORA, Simran. *Docker vs. Virtual Machines: Differences You Should Know*. Online. In: Cloud Academy. 2023. Dostupné z: https://cloudacademy.com/blog/docker-vs-virtual-machines-differences-you-should-know/. [cit. 2023-12-26].

DESAI, Utsav. Kubernetes Made Easy: A Beginner's Tutorial for Container Orchestration [Obrazový zdroj]. Online. In: Medium. 2023. Dostupné z: https://utsavdesai26.medium.com/kubernetes-made-easy-a-beginners-tutorial-for-container-orchestration-a3dfef10f4f3. [cit. 2025-03-10].

STACK OVERFLOW. How to auto scale Docker containers in a regular cloud server [Obrazový zdroj]. Online. In: Stack Overflow. 2016. Dostupné z: https://stackoverflow.com/questions/35472066/how-to-auto-scale-docker-containers-in-a-regular-cloud-server. [cit. 2025-03-10].

EINFOCHIPS. Architecting Container and Microservice-Based Applications [Obrazový zdroj]. Online. In: Einfochips. 2023. Dostupné z: https://www.einfochips.com/blog/architecting-container-and-microservice-based-applications/. [cit. 2025-03-10].

COLLIDU. Presentation CI/CD Flow [Obrazový zdroj]. Online. In: Collidu. 2023. Dostupné z: https://www.collidu.com/presentation-ci-cd-flow. [cit. 2025-03-10].

GEEKSFORGEEKS. What is Docker Registry? [Obrazový zdroj]. Online. In: GeeksforGeeks. 2023. Dostupné z: https://www.geeksforgeeks.org/what-is-docker-registry/. [cit. 2025-03-10].